

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-340727  
 (43)Date of publication of application : 08.12.2000

(51)Int.CI. H01L 23/473

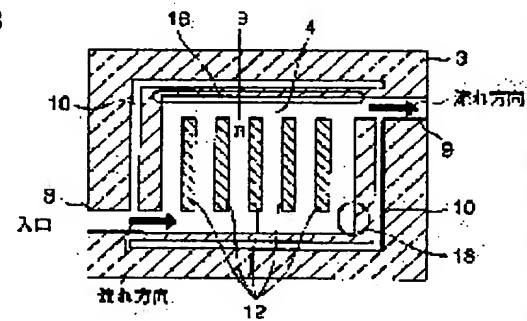
(21)Application number : 11-146161 (71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 26.05.1999 (72)Inventor : NARUSE MIKIO

### (54) COOLING STRUCTURE OF ELECTRONIC COMPONENT

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the cooling structure of an electronic component, where leakage of refrigerant is not generated.  
**SOLUTION:** The cooling structure of an electronic component is provided with a cooling jacket 3 with a cooling flow path 4 through which a refrigerant flows, a substrate which is formed on this jacket 3 via a sealing component and at the same time, is cooled directly with the refrigerant, and the electronic component mounted on this substrate, the refrigerant put in the flow path 4 through an entrance flow path 8 flows to an exist flow path 9 and also a thin tube 10 formed vertical to the flow path 8 or the flow path 9 is connected with at least either of the flow paths 8 and 9.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-340727

(P2000-340727A)

(43)公開日 平成12年12月8日 (2000.12.8)

(51)Int.Cl.  
H 01 L 23/473

識別記号

F I  
H 01 L 23/46

テーマー (参考)  
Z 5 F 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-146161

(22)出願日 平成11年5月26日 (1999.5.26)

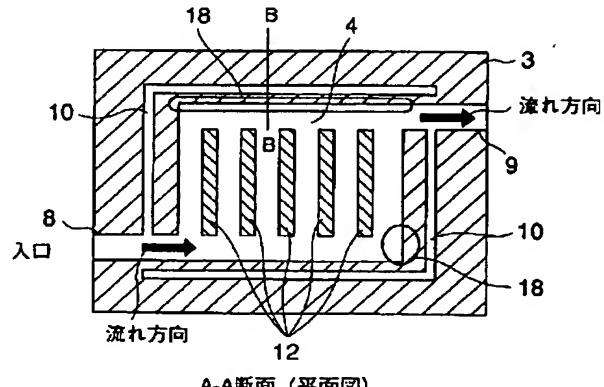
(71)出願人 000003997  
日産自動車株式会社  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地  
(72)発明者 成瀬 幹夫  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内  
F ターム (参考) 5F036 AA01 BB08 BB41

(54)【発明の名称】電子部品の冷却構造

(57)【要約】

【課題】電子部品の冷却構造において、冷媒の漏水が発生しない電子部品の冷却構造を提供する。

【解決手段】冷媒が冷却流路4を流れる冷却ジャケット3と、この冷却ジャケット3上にシール剤5を介して形成されると共に、冷媒によって直接冷却される基板2と、この基板2上に搭載された電子部品1とを備え、冷却流路4は、入口流路8から入れられた冷媒が、出口流路9へと流れると共に、入口流路8と出口流路9との少なくとも一方には、入口流路8または出口流路9と垂直に形成される細管10が接続されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒が冷却流路を流れる冷却ジャケットと、前記冷却ジャケット上にシール剤を介して形成されると共に、前記冷媒によって直接冷却される基板と、前記基板上に搭載された電子部品と、を備え、前記冷却流路は、入口流路から入れられた冷媒が、出口流路へと流れると共に、前記入口流路と前記出口流路との少なくとも一方には、該入口流路または該出口流路と垂直に形成される細管が接続されていることを特徴とする電子部品の冷却構造。

【請求項2】 請求項1に記載の電子部品の冷却構造において、前記入口流路または前記出口流路と前記細管との接続部に絞り部が形成されていることを特徴とする電子部品の冷却構造。

【請求項3】 請求項1または2に記載の電子部品の冷却構造において、前記細管は、前記冷却ジャケットの略外周を取り囲むように形成されていることを特徴とする電子部品の冷却構造。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載の電子部品の冷却構造において、前記冷却流路は、断面積が略一定になるように形成されていることを特徴とする電子部品の冷却構造。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかに記載の電子部品の冷却構造において、前記入口流路および前記出口流路とは、前記冷却ジャケットの同一面に形成されていることを特徴とする電子部品の冷却構造。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれかに記載の電子部品の冷却構造において、前記細管を複数有し、該複数の細管は、前記入口流路または前記出口流路のどちらか一方に接続されていることを特徴とする電子部品の冷却構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】 【発明の属する技術分野】 本発明は、基板上に搭載された電子部品を冷却する構造に関する。

【0002】 【従来の技術】 従来、例えばパワートランジスタ等の発熱量の大きい電子部品を基板上に搭載した電子機器を冷却する構造としては、電子部品が搭載された基板を、液状シール剤を介して、水冷ジャケットを流れる冷媒で冷却するものが知られている。

【0003】 【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来の電子部品の冷却構造においては、基板と冷却ジャケットとの間に液状シール剤を介して密着させて、冷却ジャケットと基板との水密を確保するようにしてい

たが、シール剤の塗布量のばらつき等によって水密性の低い個所が生じ、この個所に冷却ジャケットを流れる冷媒の圧力が集中してしまい、漏水を生じてしまう、という問題点があった。

【0004】 本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、冷媒の漏水が発生しない電子部品の冷却構造を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明においては、冷媒が冷却流路を流れる冷却ジャケットと、この冷却ジャケット上にシール剤を介して形成されると共に、冷媒によって直接冷却される基板と、この基板上に搭載された電子部品とを備え、冷却流路は、入口流路から入れられた冷媒が出口流路へと流れると共に、入口流路と出口流路との少なくとも一方には、入口流路または出口流路と垂直に形成される細管が接続されるように構成した。

【0006】 また、請求項2に記載の発明においては、入口流路または出口流路と細管との接続部に絞り部が形成されるように構成した。

【0007】 また、請求項3に記載の発明においては、細管は冷却ジャケットの略外周を取り囲むように形成されるように構成した。

【0008】 また、請求項4に記載の発明においては、冷却流路は、断面積が略一定になるように形成されるように構成した。

【0009】 また、請求項5に記載の発明においては、入口流路および出口流路とは、冷却ジャケットの同一面に形成されるように構成した。

【0010】 また、請求項6に記載の発明においては、細管を複数有し、この複数の細管は入口流路または出口流路のどちらか一方に接続されるように構成した。

## 【0011】

【発明の効果】 請求項1に記載の本発明によれば、冷却流路は、入口流路から入れられた冷媒が出口流路へと流れると共に、入口流路と出口流路との少なくとも一方には、入口流路または出口流路と垂直に形成される細管が接続されるように構成したので、細管は冷媒の流れ方向に対して垂直に接続されているので静圧のみを受けており、その圧力は大気圧よりも大きく、冷却流路によって局所的に受ける圧力よりも小さい。従って、細管を、大気圧を受ける個所と、冷却流路によって局所的に受ける圧力との間に配置することによって、大気圧と冷却流路によって発生する圧力との差異を直接シール剤が受けることを防止し、冷却ジャケットと基板との接続部に掛かる圧力差、すなわち大気圧と細管内の圧力との差、および、細管内の圧力と冷却流路の圧力との差が、シール剤の抵抗力よりも小さくすることで漏水を防ぐことができる。

【0012】 また、請求項2に記載の発明においては、

入口流路または出口流路と細管との接続部に絞り部が形成されるように構成したので、請求項1に記載の発明の効果に加えて、細管内に掛かる圧力である静圧を小さくすることができ、大気圧と冷却流路によって発生する圧力の緩和、すなわち圧力の調整を容易に行うことができる。

【0013】また、請求項3に記載の発明においては、細管は冷却ジャケットの略外周を取り囲むように形成されるように構成したので、冷却ジャケットと基板との間の外周部分にはほぼ均一な圧力が生じるので、より一層漏水が生じる可能性を少なくすることができる。

【0014】また、請求項4に記載の発明においては、冷却流路は、断面積が略一定になるように形成されるように構成したので、冷却流路の断面積の変化が少ないために、冷却流路内での圧力の変化が少なく、圧力損失による冷却性能の低下を少なくすることができる。

【0015】また、請求項5に記載の発明においては、入口流路および出口流路とは、冷却ジャケットの同一面に形成されるように構成したので、冷却流路内の流速分布を均一にすることができる。

【0016】また、請求項6に記載の発明においては、細管を複数有し、この複数の細管は入口流路または出口流路のどちらか一方に接続されるように構成したので、細管には均一な圧力が生じることになり、ほぼ均一な圧力が生じる。従って、入口流路に接続された細管と、出口流路に接続された細管との静圧の差を考慮する必要がなく、一方の静圧のみを考慮して、数値等を決定すればよく、大気圧と冷却流路によって発生する圧力の緩和、すなわち圧力の調整をより容易に行うことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明による電子部品の冷却構造の実施の形態を添付図面を参照して詳細に説明する。

【0018】(第1の実施の形態) 本発明の第1の実施の形態を、図1～図4によって説明する。図1は第1の実施の形態を示す全体構成図であり、1は例えばA1NやA1<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等のセラミック基板の両面を金属箔で覆い、その上にパワートランジスタを形成した電子部品である。この電子部品1が複数個、基板2上に配置され、電気的に接続されており、所望の電気回路を形成している。なお、本実施の形態においては、これらの接続関係は本発明と直接関係ないので説明を省略する。この基板2は、水冷ジャケット3上にシール剤5(図4参照)を介して接続されている。8は入口流路、9は出口流路であり、入口流路8から入れられた冷媒が水冷ジャケット3内を流れ、出口流路9から排出される。

【0019】次に、図2および図3を用いて、基板2を取り外された状態での水冷ジャケット3について説明を行う。図2は全体構成を説明するための斜視図、図3は図2のA-A線での断面図である。

【0020】4は水冷ジャケット3に形成された冷却流路であり、この冷却流路4を入口流路8から入れられた冷媒が流れ、出口流路9から排出される。冷却流路4には、凸形状の5つの仕切り板12が上下方向に向かって形成されている。10は細管であり、入口流路8、出口流路9と接続され、冷媒の流れ方向と垂直に形成された後、垂直に折れ曲がり、すなわち冷媒の流れ方向と平行に形成されている。この冷却ジャケット3の表面は、基板2との接触面部分にのみシール剤5が配される。水冷ジャケット3と基板2とが接觸すると、冷却流路4および細管10は管形状になり、入口流路8と出口流路9を除いて密閉されるようになっている。

【0021】次に、第1の実施の形態の作用を説明する。入口流路8から入れられた冷媒が冷却流路4内を流れ、出口流路9から流れ出すことで、基板2および電子部品1が冷却される。このときに、入口流路8、出口流路9と細管10とはその接続部において垂直になるように形成されているので、この接続部では静圧を受けることになる。ここで、図3の18に示す領域においては、冷媒の流れ方向と平行な圧力を受けることになり動圧を受けることになり、この部分の受ける圧力は高い。すなわち、この領域18においては、水冷ジャケット3と基板2との接触面における圧力が高くなり、この部分から漏水の発生する可能性がある。

【0022】ここで、漏水の発生する理由について、図4を用いて説明する。図4は図3のB-B線における部分断面図である。

【0023】水冷ジャケット3と基板2との接触面において発生する圧力の一方は大気圧11であり、他方は冷却流路4によって発生する圧力6である。この2つの圧力に差が生じ、この圧力差がシール剤5の抵抗力7よりも大きくなった場合に、水密が確保できなくなり、漏水が発生する。

【0024】ここで、第1の実施の形態においては、細管10は上述したように冷媒の流れ方向に対して垂直に接続されているので静圧のみを受けており、その圧力は大気圧11よりも大きく、冷却流路4によって局所的に受ける圧力6よりも小さい。従って、この細管10を、大気圧11を受ける個所と、冷却流路4によって局所的に受ける圧力6との間に配置することによって、大気圧11と冷却流路4によって発生する圧力6との差異を直接シール剤5が受けることを防止し、冷却ジャケット3と基板2との接続部に掛かる圧力差、すなわち大気圧11と細管10内の圧力との差、および細管10内の圧力と冷却流路4の圧力との差が、シール剤5の抵抗力7よりも小さくすることで漏水を防いでいる。

【0025】従って、第1の実施の形態においては、水冷ジャケット3を流れる冷媒の漏水が発生しない電子部品の冷却構造を提供することができる。

【0026】また、第1の実施の形態においては、仕切

り板12を設けているので、冷媒の整流を行うと共に、流路の断面積を小さくすることで流速を上げて、放熱性能を向上することができる、という効果も有する。

【0027】(第2の実施の形態) 次に、図5を用いて、本発明の第2の実施の形態を説明する。ここでは、第1の実施の形態との相違点について説明を行う。

【0028】第2の実施の形態においては、入口流路8と細管10との接続部、および出口流路9と細管10との接続部において、絞り部16, 17を設けるようにした。この絞り部16, 17を有することにより、細管10内に掛かる圧力である静圧を小さくすることができる。この静圧は、絞り部16, 17の断面積を変更することで変更することができるので、大気圧11と冷却流路4によって発生する圧力6の緩和、すなわち圧力の調整を容易に行うことができる。

【0029】(第3の実施の形態) 次に、図6を用いて、本発明の第3の実施の形態を説明する。ここでは、前述の実施の形態との相違点について説明を行う。

【0030】第3の実施の形態においては、2つの細管20が入口流路8のみに接続されている。第3の実施の形態によると、細管20には均一な圧力が生じることになり、細管20がほぼ外周を取り囲むように形成されているので、外周部分にはほぼ均一な圧力が生じる。従って、入口流路8に接続された細管20と、出口流路9に接続された細管20との静圧の差を考慮する必要がなく、一方の静圧のみを考慮して、数値等を決定すればよく、大気圧11と冷却流路4によって発生する圧力6の緩和、すなわち圧力の調整をより容易に行うことができる。

【0031】(第4の実施の形態) 次に、図7を用いて、本発明の第4の実施の形態を説明する。ここでは、前述の実施の形態との相違点について説明を行う。

【0032】第4の実施の形態においては、第3の実施の形態と同様に2つの細管20が入口流路8のみに接続されており、さらに冷却流路30の断面積が略一定になるように「S」字状に形成されている。また冷却流路30には、仕切り板40が形成され、この仕切り板40も

冷却流路30と同様に「S」字状に形成されている。第4の実施の形態によると、冷却流路30の断面積の変化が少ないために、冷却流路30内の圧力の変化が少なく、圧力損失による冷却性能の低下を少なくすることができる。また仕切り板40を有していることにより、曲がり部については動圧が緩和されるので、冷却ジャケット3と基板2との接触面における圧力を小さく抑えることができる。

【0033】(第5の実施の形態) 次に、図8を用いて、本発明の第5の実施の形態を説明する。ここでは、前述の実施の形態との相違点について説明を行う。

【0034】第5の実施の形態においては、入口流路8と出口流路50とを同一面に形成したようにした。第5の実施の形態においては、冷却流路60内の流速分布を均一にすることができる、という効果を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による電子部品の冷却構造の第1の実施の形態の全体構成図である。

【図2】第1の実施の形態の冷却ジャケット3を示す斜視図である。

【図3】図2のA-A断面図である。

【図4】図3のB-B断面図である。

【図5】第2の実施の形態を示す図である。

【図6】第3の実施の形態を示す図である。

【図7】第4の実施の形態を示す図である。

【図8】第5の実施の形態を示す図である。

#### 【符号の説明】

1 電子部品

2 基板

3 冷却ジャケット

4, 30, 60 冷却流路

5 シール剤

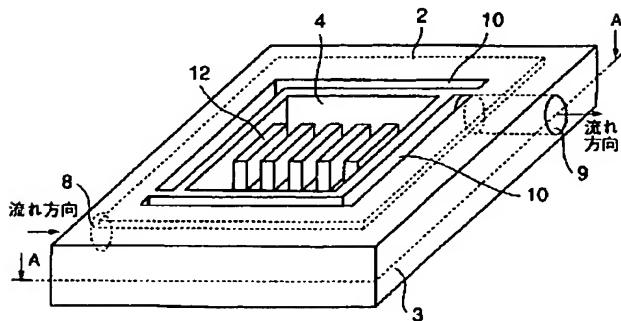
8, 50 入口流路

9 出口流路

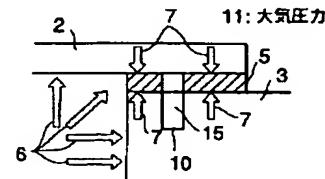
10, 20, 40 細管

11 大気圧

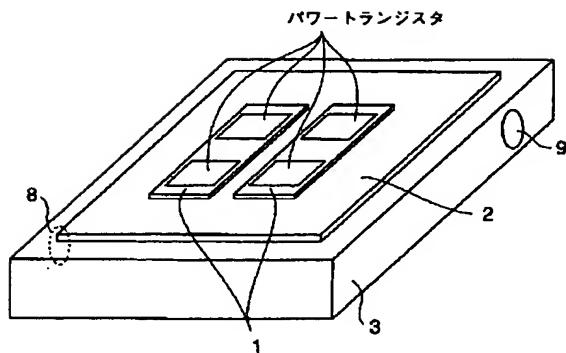
【図2】



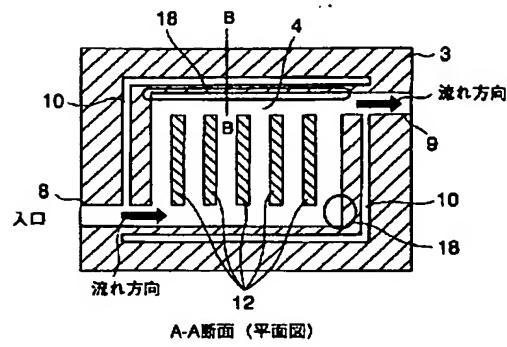
【図4】



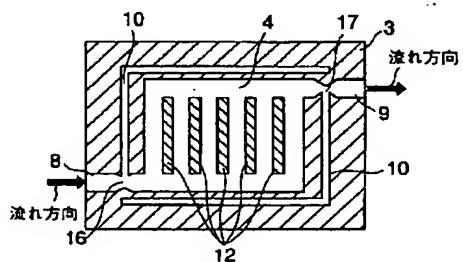
【図1】



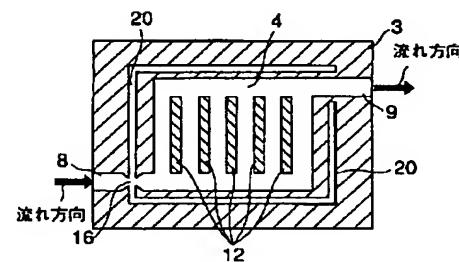
【図3】



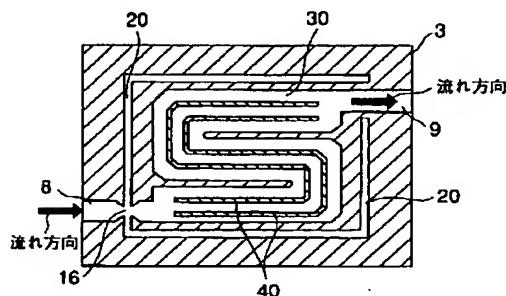
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

